



Title	拡散強調Echo Planar Imagingによる急性・亜急性期脳虚血性小病変描出能の検討
Author(s)	榎本, 京子; 渡部, 恒也; 天沼, 誠 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1997, 57(5), p. 271-273
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16950">https://hdl.handle.net/11094/16950</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 拡散強調Echo Planar Imagingによる 急性・亜急性期脳虚血性小病変描出能の検討

榎本 京子 渡部 恒也 天沼 誠 平敷 淳子

埼玉医科大学放射線医学教室

### Application of Diffusion-Weighted Echo Planar Imaging for Diagnosis of Small Acute and Subacute Brain Ischemic Lesions

Kyoko Enomoto, Tsuneya Watabe, Makoto Amanuma and Atsuko Heshiki

The aim of this study was to determine the utility of diffusion-weighted echo planar imaging (DW-EPI) for detecting acute and subacute brain ischemic foci less than 2 cm in size. Thirty patients underwent DW-EPI on a 1.5 T superconducting unit using a SE-EPI sequence with an arbitrary pair of Stejskal-Tanner gradients applied along the imaging axes. DW-EPI demonstrated all the most recent ischemic lesions as areas of decreased diffusion, providing greater conspicuity and larger size than conventional spin-echo imaging. DW-EPI is a promising method to detect within a subsecond early ischemia and reversible ischemic changes that are not demonstrated on routine spin-echo images.

Research Code No. : 503.9

Key words : MR imaging, Echo planar imaging, Diffusion imaging, Cerebral infarction

Received Oct. 1, 1996; revision accepted Feb. 12, 1997

Department of Radiology, Saitama Medical School

### はじめに

中枢神経領域において拡散強調画像は脳虚血病巣の早期描出に有用である。一方、Echo Planar Imaging(以下、EPI)により極めて短時間でのMRI撮像が可能となった。今回拡散強調EPI(DW-EPI)を径2cm以下の急性・亜急性期脳虚血性疾患に応用し、病変描出能を検討した。

### 対象と方法

対象は1995年8月～1996年7月に埼玉医科大学にて頭部MRI検査を施行された発症後14日以内(急性・亜急性期)、病変の最大径0.3-2cm、臨床的および再MRI、CTにて病巣が確認された脳虚血疾患患者30例(男性18、女性12)であり、年齢は34から81歳、平均64歳である。症状発現からMRI撮像までの期間は0-3日11例、4-7日7例、8-10日、8例、11-14日4例である。使用MR機種は超伝導Magnetom Vision 1.5 Teslaであり、通常のスピニエコー(以下、SE)画像を撮像後にDW-EPIを撮像した。DW-EPIはSE型を用い、軸位断面にて病変の存在が予測される部位を单ースライス面で撮像した。撮像条件は90/90(TE/Flip angle)、FOV263×300mm、Matrix size 78×180、スライス厚は5mmである。磁場勾配(Stejskal-Tanner Gradient, STG)は8mTesla/mを40msec間加えた。b factorは1軸あたり560sec/mm<sup>2</sup>であり、2軸印加を行い、印加方向はY軸とZ軸およびX軸とY軸方向の斜位である。1画像の撮像時間は約40msecである。全例比吸収(SAR)基準を満たしていた。

### 結果

結果を表に示す。DW-EPI上で30例全例で病巣は高輝度信号、すなわち低拡散領域として描出された。SE法では病巣が不明確であったり、画像上で発症時期の推定に苦慮した症例においてもDW-EPIでは明瞭な局在診断がなされ、病巣はSE画像より広範囲に見られる傾向にあった。しかし画像上で発症時期別の差異は明らかではなく、発症時間との相関は見られず、またSTGパルスの印加方向による描出の差

Table Results of demonstration of the acute and subacute ischemic lesions on DW-EPIs

Days from onset		Delineation on DW-EPIs and SEIs			Size			Anisotropy
		D > S	D = S	S > D	D > S	D = S	S > D	
0-3	11/11	7	4	0	6	5	0	3
4-7	7/7	3	4	0	2	4	1	2
8-10	8/8	3	5	0	4	4	0	1
11-14	4/4	1	3	0	2	2	0	1

D: DW-EPIs, S: Spin echo image

PS: direction of STG pulse with phase and slice encoding

RS: direction of STG pulse with read and slice encoding

も明確ではなかった( $\chi^2$ 検定<.05)。周囲組織との解剖学的把握はSE画像が優れていた。図1に発症後約9時間、図2に3日の脳梗塞症例のSE画像とDW-EPI画像を示す。

## 考 察

拡散強調画像は超早期脳虚血病巣描出に有用であるが、

従来のSE法にSTGパルスを加えた方法では撮像時間が長く一般応用には限界があった。一方EPIでは1スライスあたりミリ秒単位での撮像が可能であり、これにSTGパルスを印加することで1秒以下でのDWIの撮像が可能となる。超急性期脳虚血巣では細胞浮腫による細胞内部の水の拡散速度の低下が生じ、これがDWIに反映される。DW-EPIを早期脳虚血巣に応用した今回の検討では、諸家の報告同様<sup>1,2)</sup>虚

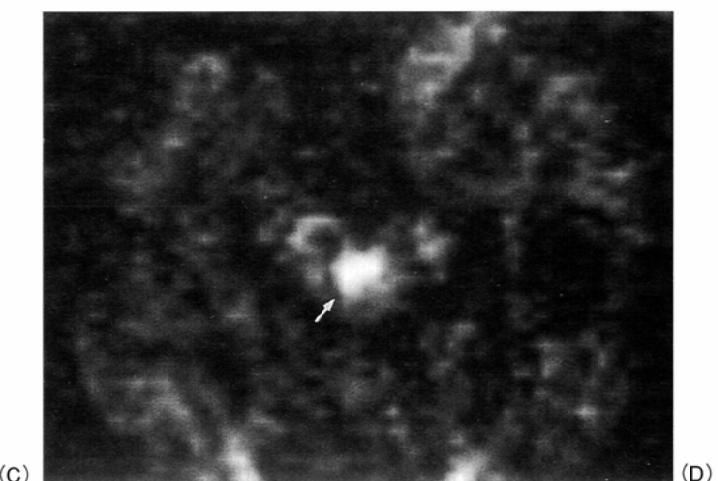
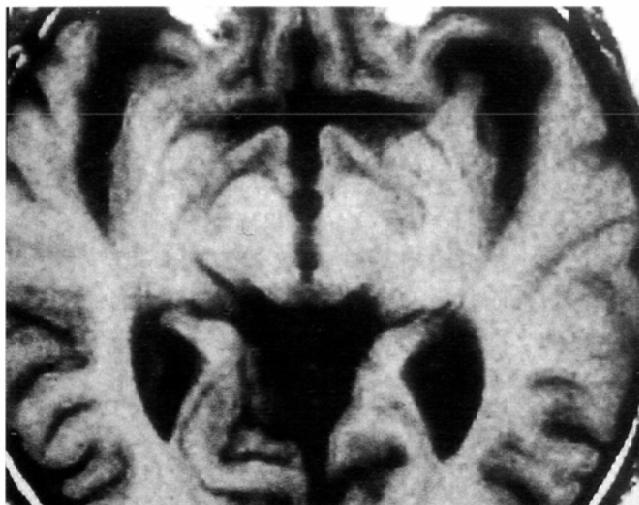


Fig.1 63-year-old male with acute brainstem ischemia 9 hours after the onset. T1- and T2-WIs (A and B) show a small lesion in the right medial longitudinal fasciculus (arrow). DW-EPI with STG pulse (D) reveals remarkably high intensity lesion, i.e. low diffusion area (small arrow). Note the lesion on DW-EPI is larger than that of SE images. EPI without STG pulse (C).

血病巣は全例明瞭な低拡散領域に描出され、1cm以下の病巣の拡散の変化をも鋭敏に捕られた。病変の範囲がSE法に比較して広範囲であった原因としてはEPIとSE法の撮像パラメーターの差異によるアーティファクトとDW-EPIがより広い細胞性浮腫の範囲を示した可能性と考えられた。最終的な虚血巣の大きさをDWIと比較した報告ではSE画像上での虚血病巣の範囲がDWIと同等もしくは大きいとしているが<sup>2)</sup>、慢性期病巣は両画像上で同サイズであり、急性期・亜急性期では可逆性を含めた浮腫の進展をDWIが描出している可能性も推測された。今回の結果では発症後14日以内の病変では発症からの時間による差異および印加したSTGパルスの方向による虚血巣の描出に明らかな差は見られなかっ

た。対象が比較的小病変であり周囲への波及は少ないため、評価は困難であるが、今後虚血病変の浮腫の進展による線維束の異方性の変化をSTGパルスの方向により描出できる可能性もある。DW-EPIは空間分解能が低く、病変と周囲組織の詳細な解剖的把握はSE法に劣った。STGパルスによる画像の歪み、EPIに起因するアーティファクト、撮像マトリックスサイズの制限などが原因となり、観察可能な領域に限界があった。しかし、1スライスの撮像時間が40msecと超短時間であり、多方向、多断面での撮像も可能である。従来の検査時間を延長させることなしに充分な局在診断を得られた。今後性状診断を含め臨床に寄与する意義は大きい。

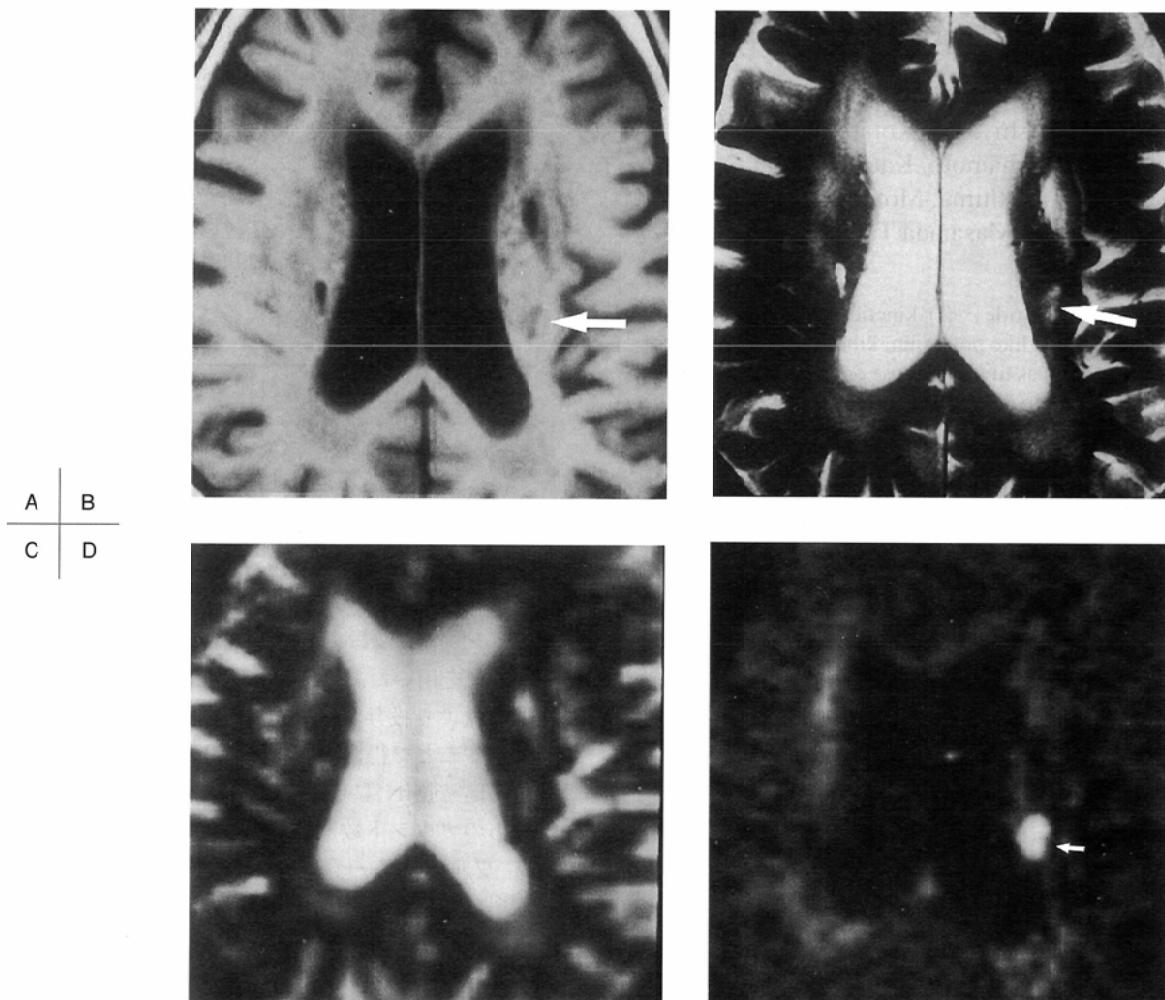


Fig.2 55-year-old male with subacute ischemia in left corona radiata 3 days after the onset. T1- and T2-WIs (A and B) and DW-EPI without and with STG pulse (C and D). DW-EPI with STG demonstrates more conspicuous delineation of infarcts in the left corona radiata (small arrow) than those of SE images (arrow).

## 文 献

- 1) Warach S, Gaa J, Siewert B, et al: Acute human stroke by whole brain echo planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging. Ann Neurol 37: 231-241, 1995
- 2) Sorenson AG, Buonanno FS, Gonzalez RG, et al: Hyperacute

stroke: Evaluation with combined multislice diffusion-weighted and hemodynamically weighted echo-planar MR imaging. Radiology 199: 391-401, 1996